

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2. 1 Sistem Pengendalian Proses..... | 3 |
| 2. 2 Prinsip Sistem Pengendalian..... | 3 |
| 2. 3 Definisi Fluida..... | 4 |
| 2. 4 Aliran Fluida | 5 |
| 2. 5 Dinamika Proses..... | 6 |
| 2. 6 Proses Orde Dua Non Interacting | 7 |
| 2. 7 Macam – macam Respon Sistem Pengendalian Proses | 10 |
| 2. 8 Water Flow Sensor..... | 11 |
| 2. 9 Pengertian Microcontroller..... | 13 |
| 2.10 Arduino..... | 21 |

| | | |
|---------|--|----|
| | 2.11 Borland Delphi..... | 24 |
| BAB III | TUJUAN DAN MANFAAT | |
| | 3. 1 Tujuan | 31 |
| | 3. 1. 1 Tujuan Umum | 31 |
| | 3. 1. 2 Tujuan Khusus | 31 |
| | 3.2 Manfaat Penelitian | 32 |
| BAB IV | PERANCANGAN ALAT | |
| | 4. 1 Gambar Perancangan Alat..... | 33 |
| | 4. 2 Spesifikasi Alat | 34 |
| | 4. 3 Spesifikasi Water flow sensor..... | 34 |
| | 4.4 Cara Kerja Alat Dinamika Proses | 35 |
| | 4.5 Tampilan Program Delphi | 36 |
| BAB V | METODOLOGI | |
| | 5.1 Alat dan Bahan yang Digunakan..... | 37 |
| | 5.1.1 Alat yang Digunakan | 37 |
| | 5.1. 2 Bahan yang Digunakan..... | 37 |
| | 5.2 Variabel Percobaan | 38 |
| | 5.2.1 Variabel Tetap | 38 |
| | 5.2.2 Variabel Bebas | 38 |
| | 5.3 Tabel Pengamatan Percobaan..... | 38 |
| | 5.4 Prosedur Praktikum Dinamika Proses Orde Dua <i>Non Interacting</i> ...39 | |
| BAB VI | HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| | 6.1 Hasil Pengamatan..... | 40 |

| | |
|--|----|
| 6.1.1 Percobaan pertama bukaan $\frac{1}{4}$ | 40 |
| 6.1.2 Percobaan kedua bukaan $\frac{3}{8}$ | 44 |
| 6.1.3 Percobaan ketiga bukaan $\frac{1}{2}$ | 48 |
| BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 7.1 Kesimpulan | 52 |
| 7.2 Saran | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 54 |
| LAMPIRAN | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Fungsi Alternatif PORTB | 16 |
| Tabel 2. Fungsi Alternatif PORTC | 17 |
| Tabel 3. Fungsi Alternatif PORTD | 18 |
| Tabel 4. Tabel Percobaan Orde Dua | 38 |
| Tabel 5. Tabel Hasil Pengamatan $\frac{1}{4}$ | 40 |
| Tabel 6. Tabel Hasil Pengamatan $\frac{3}{8}$ | 44 |
| Tabel 7. Tabel Hasil Pengamatan $\frac{1}{2}$ | 48 |
| Tabel 8. Jadwal Kegiatan | 56 |

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Diagram Kotak Sebuah Proses | 7 |
| Gambar 2. Proses Orde Dua Non-Interacting | 8 |
| Gambar 3. Transfer Function Proses Orde Dua Non-Interacting | 8 |
| Gambar 4. Kurva Waktu Proses Orde Dua <i>Non-Interacting</i> | 9 |
| Gambar 5. Transient respon system pengendalian | 11 |
| Gambar 6. Water Flow Sensor | 12 |
| Gambar 7. Microcontroller Atmega 8 | 14 |
| Gambar 8. Pin Out IC Mikrokontroler Atmega 8 | 15 |
| Gambar 9. Datasheet Kebutuhan Supply ATMEGA8 | 20 |
| Gambar 10. Papan Mikrokontroler Arduino | 21 |
| Gambar 11. Tampilan Delphi | 26 |
| Gambar 12. Jendela Utama Delphi | 26 |
| Gambar 13. Toolbar Delphi | 27 |
| Gambar 14. Object Tree View Delphi | 27 |
| Gambar 15. Object Inspector Delphi | 28 |
| Gambar 16. Form Designer Delphi | 28 |
| Gambar 17. Code Editor Delphi | 29 |
| Gambar 18. Code Explorer Delphi | 30 |
| Gambar 19. Component Pallette Delphi | 30 |
| Gambar 20. Alat Dinamika Proses dengan Sensor | 33 |
| Gambar 21. Tampilan Program Delphi | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 22. Alat Dinamika Proses | 37 |
| Gambar 23. Tampilan Program Orde Dua Non-Interacting $\frac{1}{4}$ | 41 |
| Gambar 24. Tampilan Program Orde Dua Non-Interacting $\frac{3}{8}$ | 46 |
| Gambar 25. Tampilan Program Orde Dua Non-Interacting $\frac{1}{2}$ | 49 |
| Gambar 26. Gambar Alat Dinamika Proses Modifikasi..... | 55 |
| | |
| Grafik 1. Hubungan ketinggian air vs waktu bukaan $\frac{1}{4}$ | 41 |
| Grafik 2. Hubungan ketinggian air vs waktu bukaan $\frac{3}{8}$ | 45 |
| Grafik 3. Hubungan ketinggian air vs waktu bukaan $\frac{1}{2}$ | 49 |